

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. Juli 2005 (14.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/064069 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **D06F 58/04**

GMBH [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2004/053689**

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
23. Dezember 2004 (23.12.2004)

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): HEYDER, Reinhard [DE/DE]; Rotbuchenweg 12, 13403 Berlin (DE).  
NAWROT, Thomas [DE/DE]; Hampsteadstr. 44, Berlin (DE).  
ZIEMANN, Andreas [DE/DE]; Am Neuen Garten 22, 14469 Berlin (DE).

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(74) Gemeinsamer Vertreter: **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH**; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).

(30) Angaben zur Priorität:  
103 60 898.2 23. Dezember 2003 (23.12.2003) DE

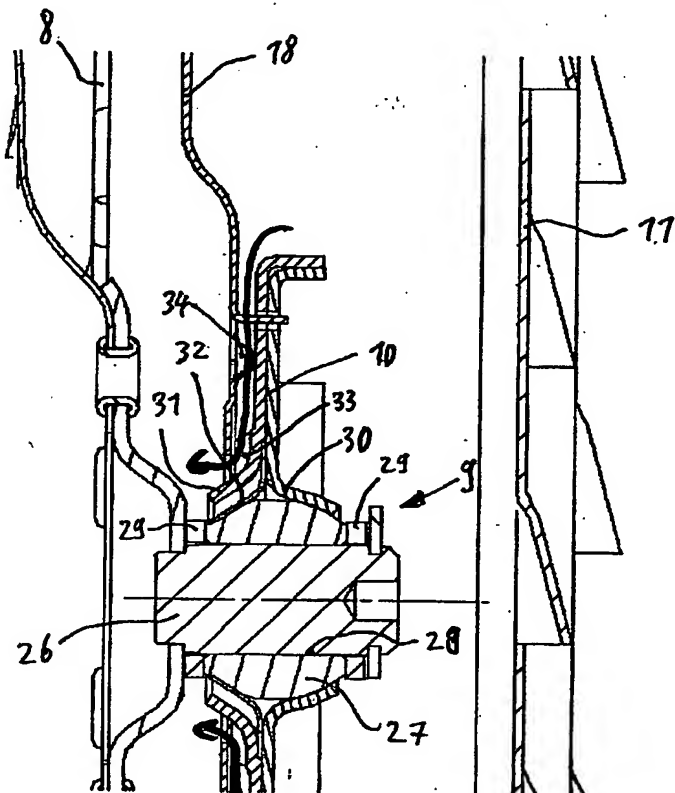
(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **CLOTHES DRYER**

(54) Bezeichnung: **WÄSCHERTROCKNER**



(57) Abstract: The invention relates to a clothes dryer which comprises a housing (1), a rotatable drum (2) for receiving the clothes and a bearing (9) for rotatably receiving the drum (2) in the housing (1). In order to protect the bearing (9) from overheating, a cooling air device for cooling the bearing (9) is provided.

(57) Zusammenfassung: Ein Wäschetrockner hat ein Gehäuse (1), eine drehbare Trommel (2) zur Aufnahme von Wäsche und ein Lager (9) zum drehbaren Lager der Trommel (2) im Gehäuse (1). Um das Lager (9) vor Überhitzung zu schützen wird eine Kühllufteinrichtung zum Kühlen des Lagers (9) vorgesehen.

WO 2005/064069 A2



CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

**Veröffentlicht:**

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

## Beschreibung

### Wäschetrockner

- [001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wäschetrockner mit einer drehbaren Trommel zur Aufnahme von Wäsche und einem Lager zum drehbaren Lagern der Trommel.
- [002] Es sind Wäschetrockner bekannt, bei denen eine Trommel zur Aufnahme von Wäsche horizontal angeordnet ist und über Drehlager drehbar gelagert sind. Die Drehlager sind insbesondere dann, wenn sie benachbart zu heißer Prozessluft führenden Kanälen angeordnet sind, starken thermischen Belastungen ausgesetzt, die die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer der Lager negativ beeinflussen.
- [003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Wäschetrockner mit einer mittels einem Lager drehbar gelagerten Trommel zur Verfügung zu stellen, der zuverlässig funktioniert.
- [004] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.
- [005] Ein Wäschetrockner hat ein Gehäuse, in dem über ein Lager eine Trommel zur Aufnahme von Wäsche drehbar gelagert ist. Damit das Lager dauerhaft zuverlässig funktioniert, wird eine Kühleinrichtung zum Kühlen des Lagers vorgesehen. Hierdurch ist es möglich die maximale Wärmeausdehnung der Bauteile des Lagers der Trommel zu verringern und damit die mechanische Belastung zu verringern. Weiterhin wird durch die Kühlung des Lagers das für das Lager vorgesehene Schmiermittel weniger beansprucht, wenn das Lager bei niedrigeren Temperaturen betrieben wird. Weiterhin wird die Gefahr verringert, dass bei niedrigen Temperaturen das im Lager befindliche Schmiermittel dünnflüssig wird und austritt. Hierdurch wird die Lebensdauer und die Zuverlässigkeit des Lagers und damit des Wäschetrockners erhöht.
- [006] In einer vorteilhaften Ausbildung umfassen die Kühleinrichtung Mittel zur Verbesserung der Abstrahlung und/oder der Konvektion von Wärme vom Lager oder benachbart vom Lager. Insbesondere können Kühlflächen vorgesehen sein, die mit dem Lager thermisch leitend verbunden sind. Derartige Kühlflächen können durch eine entsprechend großflächige Gestaltung der Lagerkonsole oder durch das Vorsehen von Kühlrippen bewerkstelligt werden.
- [007] In einer vorteilhaften Ausführung hat die Kühleinrichtung eine Einrichtung zum Zuführen von kühlender Luft bevorzugt von Umgebungsluft zum Lager. Hierdurch

wird eine aktive Kühlung zur Verfügung gestellt, mit der definierte thermische Verhältnisse am Lager bewerkstelligbar sind.

- [008] In einer vorteilhaften Ausführung ist ein Gebläse zum Fördern von Prozessluft durch die Trommel und/oder zum Fördern von Kühlluft für einen Kondensator vorgesehen, wobei das Gebläse als Einrichtung zum Führen von kühlender Luft zum Lager dient. Hierdurch ist es möglich, bereits im Trockner vorhandene Gebläse, entweder ein Gebläse zum Fördern von Prozessluft oder ein Gebläse zum Fördern von Kühlluft zu einem Kondensator als eine Kühleinrichtung zum Kühlen des Lagers mit zu verwenden.
- [009] In einer vorteilhaften Ausführung ist eine Prozessluftleitung vorgesehen, wobei ein Abschnitt der Prozessluftleitung und/oder die Trommel durch die Förderwirkung des Gebläses mit Unterdruck beaufschlagt ist und einen Unterdruckraum bilden. Weiterhin ist eine Kühlleitung zwischen dem Unterdruckraum und dem Lager vorgesehen, so dass Luft in Form von Umgebungsluft benachbart zum Lager angesaugt und über die Kühlleitung als Fehlluft der Prozessluft zugeführt wird.
- [010] In einer vorteilhaften Ausführung hat das Lager eine Lagerkonsole, die am Gehäuse befestigt ist und ein Prozessluftkanal hat eine Luftverteilungshaube benachbart zum Lager, die Prozesslufteintrittslöcher in die Trommel abdeckt, wobei zwischen Luftverteilungshaube und der Lagerkonsole eine Kühlluftleitung in Form eines ringförmigen Spalts ausgebildet wird, so dass ein kühlender Luftstrom in Form von Umgebungsluft über den ringförmigen Spalt in den Prozessluftkanal überströmen kann. Durch den ringförmigen Spalt wird das Lager allseitig mit Kühlluft umspült und somit gut gekühlt.
- [011] In einer vorteilhaften Ausführung ist eine Prozessluftleitung vorgesehen, wobei ein Abschnitt der Prozessluftleitung und/oder die Trommel durch die Förderwirkung des Gebläses mit Überdruck beaufschlagt ist und einen Überdruckraum bilden. Weiterhin ist eine Kühlleitung zwischen dem Überdruckraum und dem Lager vorgesehen, so dass ein Teil der geförderten Luft dem Lager zugeführt wird, um das Lager zu kühlen.
- [012] In einer vorteilhaften Ausführung ist die Prozessluftleitung als ein Kreislauf mit einem Kondensator vorgesehen, der über einen Kühlluftstrom gekühlt wird. Ein Teil des Kühlluftstroms wird abgezweigt und über eine Kühlluftleitung dem Lager zugeführt, um das Lager zu kühlen.
- [013] In einer vorteilhaften Ausführung wird die Kühlleitung derart dimensioniert, dass die Menge der Kühlluft vorbestimmbar ist.
- [014] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der

nachstehenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Wäschetrockners unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

[015] Darin zeigen:

[016] Figur 1 eine Schnittansicht eines Wäschetrockners mit einem Lager für die Trommel gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

[017] Figur 2 eine Detailansicht des Lagers gemäß dem Wäschetrockner nach Figur 1;

[018] Figur 3 eine Schnittansicht eines Wäschetrockners mit einem Lager für die Trommel gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

[019] Figur 4 eine Detailansicht des Lagers gemäß dem Wäschetrockner nach Figur 3;

[020] Figur 5 eine Schnittansicht eines Wäschetrockners mit einem Lager für die Trommel

[021] als abgewandeltes erstes oder zweites Ausführungsbeispiel.

[022] Gemäß Figur 1 und Figur 2 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines Wäschetrockners in Form eines Abluftwäschetrockners dargestellt. Der Wäschetrockner hat ein Gehäuse 1, eine im Gehäuse 1 gelagerte Trommel 2, ein vorderes Lagerschild 3, eine im vorderen Lagerschild 3 angeordnete Beschickungstür 4 und eine im unteren Abschnitt des vorderen Lagerschild 3 untergebrachtes Flusensieb 5. Die Trommel 2 ist im vorderen Abschnitt über am vorderen Lagerschild 3 angeordnete Rollen 6 und im hinteren Abschnitt über ein zentrales, an der Rückwand 8 der Trommel 2 angeordnetes Lager 9 gelagert, das wiederum über eine Konsole 10 an der Rückwand 11 des Gehäuses 1 befestigt ist. Die Trommel 2 wird durch einen Motor 12 und einem Riemen 13 um die horizontale Achse 14 gedreht. Der Wäschetrockner hat eine Prozessluftleitung 15, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Einströmöffnung 16, einen Einströmkanal 17, eine sich daran anschließende Luftverteilungshaube 18, die an der Rückwand 8 der Trommel 2 angeordnete Prozesslufteintrittslöcher 19 abdeckt, ein Prozessluftauslassgitter 20, das Flusensieb 5 und einen Ausströmkanal 21, mit einem Gebläse 22 umfasst. Im Einströmkanal 17 ist weiterhin eine Heizung 23 angeordnet. Die Prozessluft strömt in Pfeilrichtung 24 von der Umgebung in die Eintrittsöffnung 16 über den Einströmkanal 17, die Heizung 23, die Luftverteilungshaube 18, die Trommel 2, das Prozessluftauslassgitter 20, das Flusensieb 5, den Ausströmkanal 21 und das Gebläse 22 wieder in die Umgebung. Die Luftverteilungshaube 18 ist gegenüber der Rückwand 8 der Trommel 2 über eine hintere Dichtung 25 abgedichtet. Stromauf des Gebläses 22 wird insbesondere in der Trommel 2 und der Luftverteilungshaube 18 ein Unterdruckraum ausgebildet.

[023] Gemäß Figur 2 ist das Lager 9 näher dargestellt. Das Lager 9 hat einen Bolzen 26,

der an der Rückwand 8 der Trommel 2 befestigt ist, und ein kugelförmiges Lagermaterial 27, das bevorzugt aus ölgetränktem Sintermaterial hergestellt ist. Das Lagermaterial 27 hat eine Bohrung 28 in der sich der Bolzen 26 drehen kann. Weiterhin hat das Lager 9 zwei Dichtungen 29. Die Konsole 10 hat eine äußere Halbschale 30 und eine innere Halbschale 31 zwischen denen das kugelförmige Lagermaterial 27 gehalten wird. Zwischen der äußeren Halbschale 30 und der inneren Halbschale 31 ist ein kegelförmiges Federelement 32 angeordnet, das das Lagermaterial 27 gegen Mitdrehen hemmt. Das kugelförmige Lagermaterial 27 kann Schwenkbewegungen quer zur horizontalen Achse 14 ausführen, um einen Winkerversatz der Trommel 2 auszugleichen. Auf der Innenseite der Konsole 10 ist parallel zur Konsole 10 der mittige Abschnitt der Luftverteilungshaube 18 unter Ausbildung eines ringförmigen Spalts 33 befestigt. Der ringförmige Spalt 33 wird gebildet durch Abstandsnocken 34, die an der Luftverteilungshaube 18 ausgebildet sind.

[024] Die äußere Halbschale 30 und die innere Halbschale 31 sind jeweils aus einem Blech hergestellt, das in der Lage ist, Wärme vom Lager abzutransportieren und durch Wärmestrahlung und Konvektion Wärme abzugeben. Da sich jedoch zwischen der Rückwand 8 der Trommel und der Luftverteilungshaube 18 heiße Prozessluft befindet, wird das Lager 9 stark aufgeheizt. Durch das Vorsehen des ringförmigen Spalts 33 zwischen der Konsole 10 und der Luftverteilungshaube 18 wird eine Kühlleitung zwischen dem Unterdruckraum und dem Lager 9 ausgebildet, wobei kühle Umgebungsluft über den ringförmigen Spalt 33 am Lager 9 vorbeistreichend als sogenannte Fehlluft in die Prozessluft hineingesaugt wird. Als Fördereinrichtung dient damit insbesondere das Gebläse 22, das für den Aufbau des Unterdrucks in der Trommel 2 zuständig ist. Durch die Ausbildung des relativ langen, parallel verlaufenden ringförmigen Spalts 33 wird eine große Oberfläche zur Wärmeübertragung des heißen Lagers an die durch den ringförmigen Spalt 33 strömende kühlende Umgebungsluft zur Verfügung gestellt. Hierdurch wird eine sehr einfache Einrichtung zum Kühlen des Lagers 9 unter Nutzung der sonstigen Einrichtungen, wie Gebläse 22 des Wäschetrockners zur Verfügung gestellt.

[025] Gemäß Figur 3 und 4 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des Wäschetrockners in Form eines Kondensationstrockners dargestellt. Nachstehend werden lediglich die Unterschiede in Bezug auf den als Ablufttrockner ausgebildeten Wäschetrockner nach Figur 1 und 2 dargelegt. Die Prozessluftleitung 15 ist als ein geschlossener Kreislauf ausgebildet, in den zusätzlich ein Kondensator 35 geschaltet ist, der üblicherweise als Querstrom- oder Gegenstromkondensator ausgebildet ist und durch einen Kondensa-

torkühlluftstrom 36 gekühlt wird. Der Kondensatorkühlluftstrom 36 wird durch ein zusätzliches Gebläse 37, das auf der gleichen Antriebswelle, wie das Gebläse 22 sitzen kann, in einer Kondensatorkühlluftleitung 38 erzeugt. Vom druckseitigen Abschnitt der Kondensatorkühlluftleitung 38 wird eine Kühlluftleitung 41 abgezweigt, die in einen Raum 39 zwischen Rückwand 11 des Gehäuses 1 und der Konsole 10 mündet. Wie in Figur 4 näher dargelegt ist, strömt der Kühlluftstrom in den Raum 39, durch in der Konsole ausgebildeten Öffnungen 40 in den ringförmigen Spalt 33 zwischen der Konsole 10 und der Luftverteilungshaube 18. Hierdurch wird ebenso eine positive Zwangskühlung des Lagers 9 erzielt.

[026] Gemäß Figur 5 ist eine Abwandlung sowohl für das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 und 2 als auch für das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 und 4 dargestellt. Bei dieser Abwandlung wird ein die Richtung des Kühlluftstroms gemäß Figur 4 umgekehrt, und Kühlluft über die Kühlluftleitung 41 aus dem Raum 39, der über den ringförmigen Spalt 33 nachströmt, abgesaugt. Hierbei kann die Absaugung an der Kühlluftleitung 41 entweder über die Saugseite der Kondensatorkühlluftleitung 38 (Figur 3) erfolgen oder über die Saugseite der Prozessluftleitung 15 stromauf der Heizung 23 gemäß Figur 1 erfolgen.

[027] Alternativ zu der in Figur 1 dargestellten Ausführung kann das Gebläse 22 stromauf der Trommel 2 angeordnet sein, so dass in der Prozessluftleitung vor der Trommel 2 und auch in der Trommel 2 ein Überdruck herrscht. Ein Teil dieser Luft stromauf der Trommel 2 und auch stromauf der Heizung 23 kann über eine Abzweigungsleitung dem Lager 9 zugeführt werden, um das Lager 9 zu kühlen.

[028]

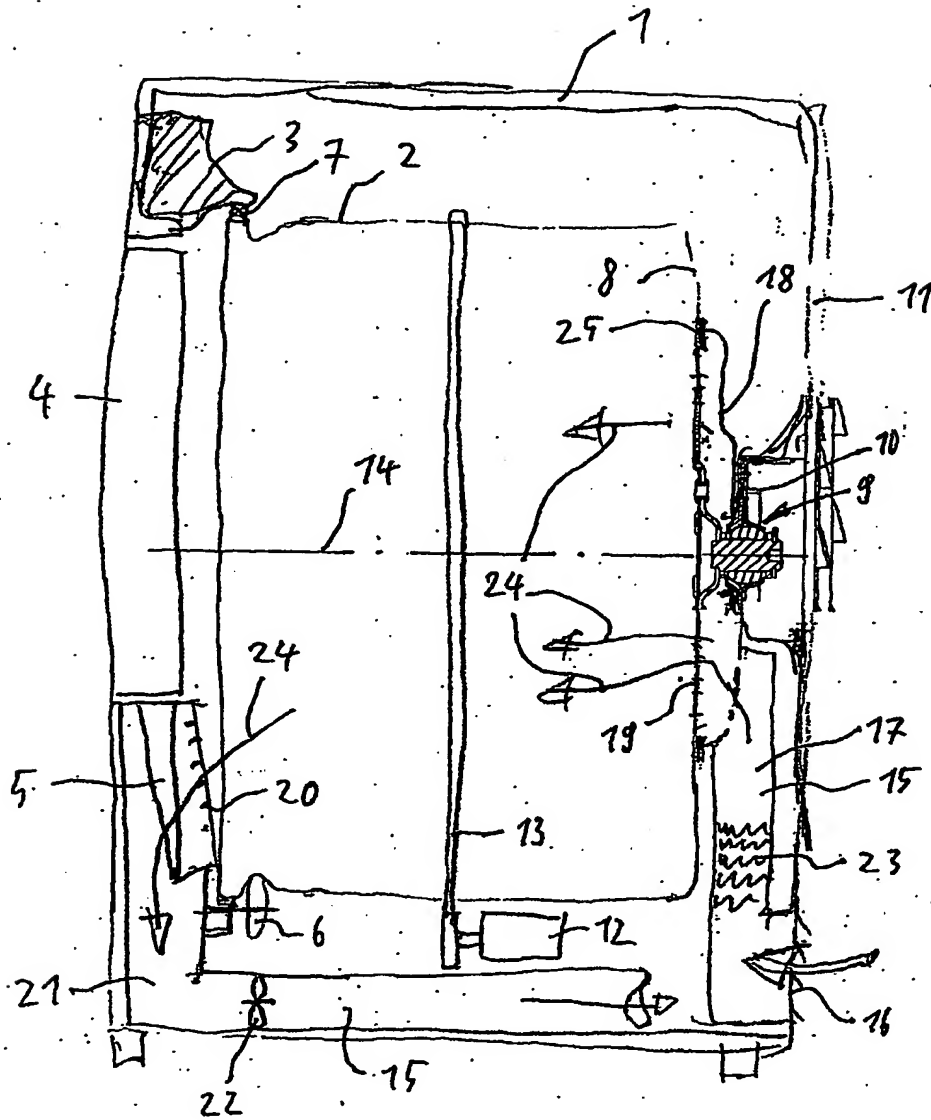
## Ansprüche

- [001] Wäschetrockner mit einem Gehäuse (1), einer drehbaren Trommel (2) zur Aufnahme von Wäsche und einem Lager (9) zum drehbaren Lager der Trommel (2) im Gehäuse (1), dadurch gekennzeichnet, dass eine Kühleinrichtung zum Kühlen des Lagers (9) vorgesehen ist.
- [002] 2. Wäschetrockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung Mittel zur Verbesserung der Abstrahlung oder Konvektion von Wärme vom Lager (9) und/oder benachbart vom Lager umfassen und/oder, dass Kühlflächen (10) vorgesehen sind, die mit dem Lager (9) thermisch leitend verbunden sind.
- [003] 3. Wäschetrockner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung eine Einrichtung zum Zuführen von kühlender Luft bevorzugt Umgebungsluft zum Lager (9) hat.
- [004] 4. Wäschetrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gebläse (22, 37) zum Fördern von Prozessluft durch die Trommel (2) und/oder zum Fördern von Kühlluft für einen Kondensator (35) vorgesehen ist, und dass das Gebläse (22, 37) als Einrichtung zum Zuführen von kühlender Luft zum Lager (9) dient.
- [005] 5. Wäschetrockner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Prozessluftleitung (15) vorgesehen ist, wobei ein Abschnitt der Prozessluftleitung und/oder die Trommel (2) durch die Förderwirkung des Gebläses (22) mit Unterdruck beaufschlagt ist und einen Unterdruckraum bilden, und dass eine Kühlleitung zwischen dem Unterdruckraum und dem Lager (9) vorgesehen ist, so dass Luft in Form von Umgebungsluft benachbart zum Lager (9) angesaugt und als Fehlluft der Prozessluft zuführbar ist.
- [006] 6. Wäschetrockner nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Lager (9) eine Konsole (10) hat, die am Gehäuse (1) befestigt ist, dass eine Prozessluftleitung eine Luftverteilungshaube (18) benachbart zum Lager (9) umfasst, die Prozesslufteintrittslöcher (19) in der Trommel (2) abdeckt, und dass zwischen der Luftverteilungshaube (18) und der Konsole (10) eine Kühlluftleitung in Form eines ringförmigen Spalts (33) ausgebildet ist.
- [007] 7. Wäschetrockner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Spalt (33) um das Lager (9) herum angeordnet ist.



- [008] 8. Wäschetrockner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine Prozessluftleitung (15) vorgesehen ist, wobei ein Abschnitt der Prozessluftleitung (15) und/oder die Trommel (2) durch die Förderwirkung des Gebläses (22) mit Überdruck beaufschlagt ist und einen Überdruckraum bilden und dass eine Kühlleitung zwischen dem Überdruckraum und dem Lager (9) vorgesehen ist, so dass ein Teil der geförderten Luft dem Lager (9) zugeführt wird, um das Lager (9) zu kühlen.
- [009] 9. Wäschetrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Prozessluftleitung (15) als ein Kreislauf mit einem Kondensator (35) vorgesehen ist, der über einen Kühlluftstrom (36) gekühlt wird, und dass ein Teil des Kühlluftstroms (36) abgezweigt wird und über eine Kühlluftleitung (41) dem Lager (9) zugeführt wird, um das Lager (9) zu kühlen.
- [010] 10. Wäschetrockner nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge der Kühlluft für das Lager (9) durch die Dimension der Kühlleitung (41, 33) bestimmbar ist.

[Fig. 001]



[Fig. 002]

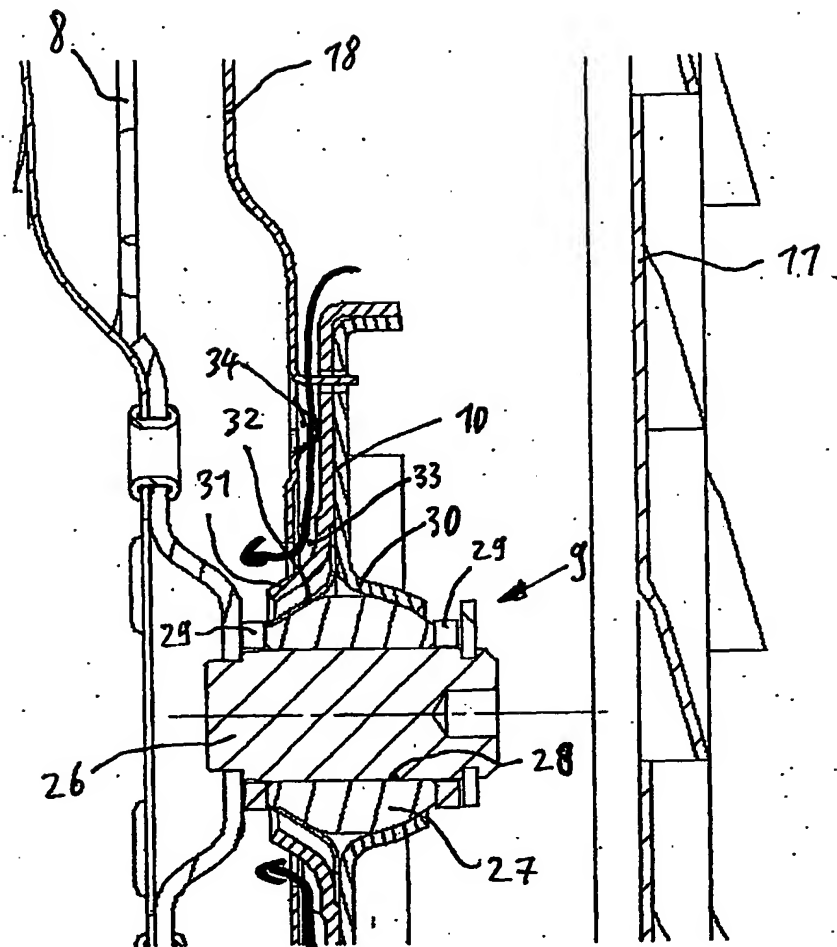
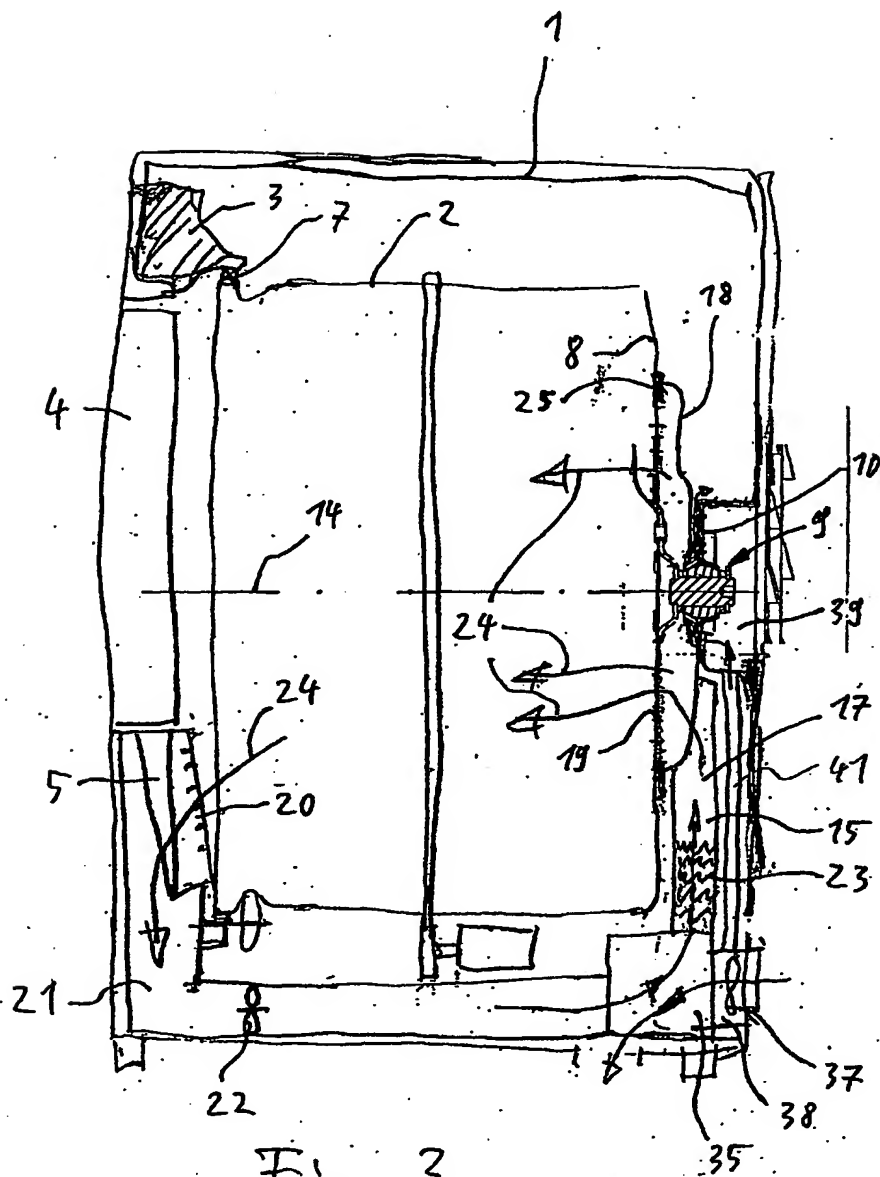


Fig. 2

[Fig. 003]



[Fig. 004]

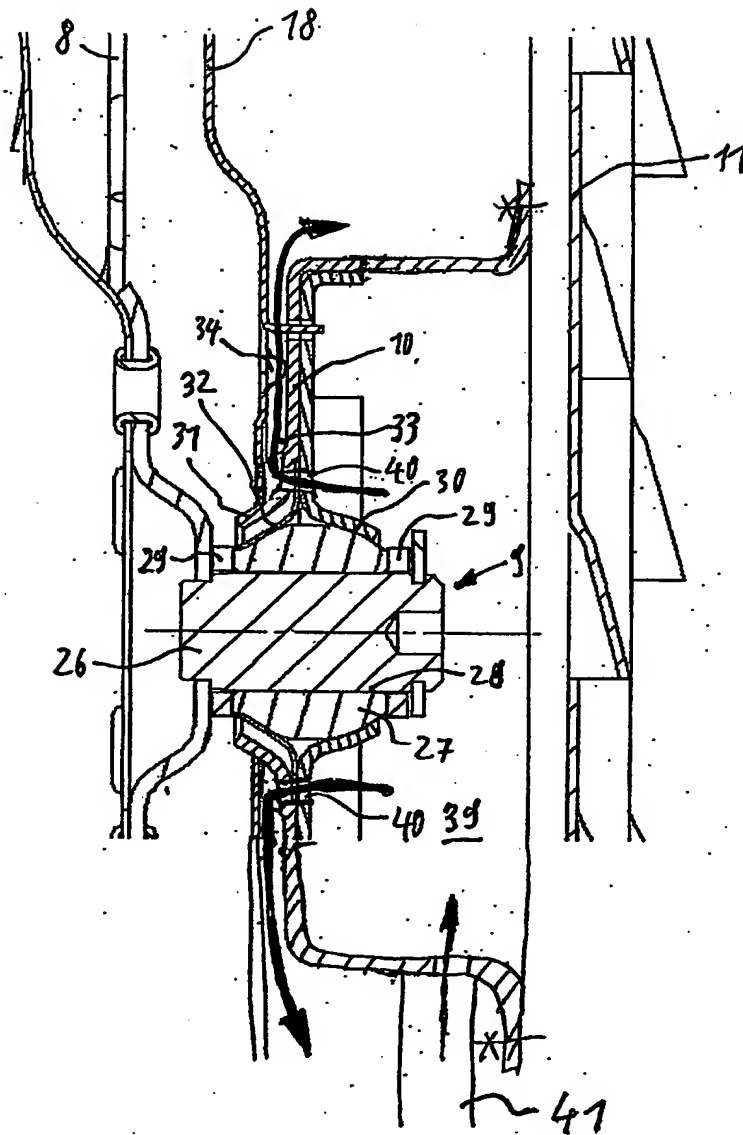


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant:

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**